

DIALOG(R) File 351:Derwent EPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008832249 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1991-336266/199146  
Related WPI Acc No: 1991-232152  
XRPX Acc No: N92-230073

**Image receiving appts. for alignment of object - has controller adjusting repetition frequency of pulsed emission of light source and shifting period in synchronisation with timing of received information**

Patent Assignee: CANON KK (CANC )

Inventor: TSURUOKA Y

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 3226187	A	19911007	JP 9019320	A	19900131	199146 B
<u>US 5141321</u>	A	19920825	US 91646095	A	19910125	199237

Priority Applications (No Type Date): JP 9019230 A 19900131; JP 9019320 A 19900131

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Fg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

US 5141321	A		9		
------------	---	--	---	--	--

Abstract (Basic): JP 3226187 A

Prepn. of ZnSe crystal film comprises forming film by vapour deposition in vacuum of Zn and Se on the (100) face of GaAs substrate; holding the substrate at 300-400 deg.C Zn at 200-250 deg.C and Se at 120-150 deg.C respectively, and positioning them in vacuum.

USE/ADVANTAGE - Used for film for EL device and photoelectric device. ZnSe single crystal film can be obtd. by the vapour deposition in vacuum.

In an example the (100) face GaAs single crystal substrate, was etched on its surface with etchant of NH4OH:4H2O2:12H2O for 10 mins. at room temp. Then the surface was treated with HF aq. soln. for 30 min. at room temp. The treated substrate was set in vacuum vapour deposition equipment. Zn and Se powder were put in the Knudsen cell. Inside the vessel was evacuated and substrate was heated at 500 deg.C for 30 min. then held at 350 deg.C Temp. of the cell of Zn powder was set at 250 deg.C and temp. of the cell of Se powder was set at 130 deg.C. Then Zn and Se were vapour-deposited for 2 hrs. on the substrate. ZnSe crystal film of 2 microns in thickness was obtd. (2pp Dwg.No.1/1)

US 5141321 A

The image receiving apparatus includes a light source for emitting a pulsed light beam and a shifting device for progressively shifting the light beam emitted from the light source. An imaging device receives image information related to an object illuminated by the shifted beam from the shifting device as electric signals.

An image integrating unit integrates the electric signals received by the imaging device to generate integrated image information. A controller controls a repetition frequency of the pulsed emission of the light source and a shifting period of the shifting device in synchronisation with a timing for receiving image information by the imaging device.

USE - The image receiving apparatus can be used to perform alignment of an object. (First major country equivalent to JP3226187)

Dwg.1/5

Title Terms: IMAGE; RECEIVE; APPARATUS; ALIGN; OBJECT; CONTROL; ADJUST; REPEAT; FREQUENCY; PULSE; EMIT; LIGHT; SOURCE; SHIFT; PERIOD; SYNCHRONISATION; TIME; RECEIVE; INFORMATION

Derwent Class: S02; T01; T04; U11; W02; W04

International Patent Class (Main): G01B-009/02

International Patent Class (Additional): G06F-015/64; H04N-001/02;

H04N-005/23

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10A; W02-J01; W02-J02A; W02-J03A; W04-M01B;

W04-M01D; W04-M01E; S02-A03B4; T04-D07D5; U11-C04B2



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-226187

⑤ Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	④ 公開 平成3年(1991)10月7日
H 04 N 5/232		Z 8942-5C	
G 06 F 15/64	3 2 5	D 8419-5B	
H 04 N 1/028		A 9070-5C	
1/04	1 0 4	Z 7245-5C	
5/225		C 8942-5C	
5/257		C 8942-5C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑬ 発明の名称 画像取り込み装置

⑭ 特 願 平2-19230

⑮ 出 願 平2(1990)1月31日

⑯ 発 明 者 鶴 岡 裕 二 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑰ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑱ 代 理 人 弁理士 伊東 哲也 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像取り込み装置

2. 特許請求の範囲

(1) パルス化されたレーザ光である照明光を受光し、そのビームを揺動して出射する揺動手段と、揺動手段が出射する揺動ビームにより照明された画像の情報を電気信号として取り込む撮像手段と、撮像手段が取り込んだ電気信号を積算して1つの画像データとする画像積算手段と、撮像手段の画像情報取り込みタイミングに同期させて前記パルスレーザの発光繰り返し周波数及び揺動手段の揺動周期を制御する手段とを具備することを特徴とする画像取り込み装置。

(2) 画像積算手段は画像積算タイミングが外部から制御可能であり、更に画像積算回数を設定可能であることを特徴とする請求項1記載の画像取り込み装置。

(3) 画像積算手段の画像積算タイミングを前記パルスレーザの発光タイミングに同期させて制御する手段を有することを特徴とする請求項2記載の画像取り込み装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はパルス化されたレーザ光を照明光として使用する画像取り込み装置に関するものである。

[従来の技術]

従来、照明光にレーザ光を使用する画像取り込み装置において、照度むらを軽減するための手段としては、特開昭60-166952号公報で示されているように観察物体上をレーザビームで走査し、イメージセンサーの光蓄積時間をその走査回数で制御して画像を取り込む方法が用いられていた。

## 〔発明が解決しようとしている課題〕

しかしながら、最近ではエキシマレーザーのようなパルス光源が照明光として使用されるようになり、従来のようにイメージセンサーの光蓄積時間をレーザービームの走査回数で制御して画像を取り込むだけでは、

1. パルス光の発光タイミングがビームの走査タイミングに同期していないため、1パルス分の照度むらが生じてしまう、

2. エキシマレーザーの発光周波数が数100Hzと低いため、ビーム1走査に要する時間がCCDの蓄積可能時間よりも大きくなることが発生し、イメージセンサーの光蓄積時間を走査回数で制御することが出来なくなる、

などの理由から照度むらの少ない最適画像を得ることは不可能であった。

本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、画像取り込み装置において、照度むらの少ない最適画像が得られるようにすることにある。

## 〔作用〕

エキシマレーザー等のパルス化されたレーザー光の出射パルス光は一般的に水銀ランプの様な連続光に比べてビーム内照度むらが大きいので、ビームを固定したままで照明したのでは、複数パルスを要して照明しても画像上における照度むらを許容範囲以内に抑えることはできない。そのため本発明では、イメージシフタ等の揺動手段によってビームを例えば円周状に揺動しながら、その揺動周期に同期をとってエキシマレーザーを発光させる。このようにすることで、ビーム光軸中心の軌跡は例えば円形を描き、レーザーの発光は常にその円周上を等分した複数の固定された地点で起こるようになる。そして、光軸中心の例えば1回転に要する発光パルス数を1セットとして、これを単位にして照明を行うことにより照度むらを最少にし、許容範囲内に納めている。

しかし、CCDカメラ等の撮像装置における画像取り込み周期は、例えばインターレーススキンの場合、1フィールド1/60秒で固定されて

る。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため本発明の画像取り込み装置は、パルス化されたレーザー光である照明光を受光し、そのビームを揺動して出射する揺動手段と、揺動手段が出射する揺動ビームにより照明された画像の情報を電気信号として取り込む撮像手段と、撮像手段が取り込んだ電気信号を積算して1つの画像データとする画像積算手段と、撮像手段の画像情報取り込みタイミングに同期させて前記パルスレーザーの発光繰り返し周波数及び揺動手段の揺動周期を制御する手段とを備えている。

画像積算手段は画像積算タイミングが外部から制御可能であり、更に画像積算回数を設定可能であることが好ましい。

また、画像積算手段の画像積算タイミングを前記パルスレーザーの発光タイミングに同期させて制御する手段を有することが好ましい。

いるため、そのまま画像取り込みをしたのでは照度むらが大きくて処理画像としては使えない。そのため、レーザーの発光タイミングと揺動手段の揺動周期を、さらに撮像手段による画像取り込み周期に同期させ、それによって得られた画像を揺動手段の数回転分積算することによって照度むらが最少にされる。

## 〔実施例〕

第1図は本発明の特徴を最も良く表す構成図である。エキシマレーザー1はKrfなどが封入されたガスレーザーで、パルス化されたレーザー光を発生する光源である。ここで発生されたパルス光はビーム整形光学系2で所望のビームサイズに整形されたあと、イメージシフタ3に入射する。イメージシフタ3は入射したビームを出力において円周状に揺動させるための光学系で、例えばウェッジをモーターによって回転することで実現される。イメージシフタ3によって揺動されたビームはハーフミラー4を通し、ミラー5で反射さ

れてレチクル6に達する。レチクル6には集積回路パターンが形成されており、このパターンはレチクル6に達したビームにより投影レンズ7を通してウエハ8上に投影露光される。

エキシマレーザー1の出射パルス光は一般的に水銀ランプの様な連続光に比べてビーム内照度むらが大きいため、ビームを固定したままで露光したのでは、複数パルスを要して露光してもウエハ8上の照度むらを許容範囲以内に抑えることは出来ない。そのため本実施例では、イメージシフタ3によってビームを円周状に揺動しながら、その揺動周期に同期をとってエキシマレーザーを発光させている。この様にすることで、ハーフミラー4以降における光軸中心の軌跡は第2図のように円形を描き、レーザーの発光は常にその円周上を等分した複数の固定された地点で起こるようになる。よって、光軸中心1回転に要する発光パルス数を1セットとして、これを単位にして露光を行うことにより照度むらを最少にし、許容範囲内に納めている。

みの同期制御及び画像処理を行うため、マイクロコンピュータ11が画像積算装置10に接続されている。また、マイクロコンピュータ11は画像取り込みの同期制御のため、イメージシフタコントローラ12を通してイメージシフタ3に接続され、イメージシフタ3の回転数を制御すると共にカメラから垂直同期(VD信号)を得るためCCDカメラ9にも接続されている。

ここで、照度むらを最少にする画像取り込み方法の詳細について説明する。第3図はCCDカメラ9に入射するビームの光軸中心の軌跡を表す。イメージシフタ3が1回転すると光軸中心の軌跡は円周上を1回転する。このとき、イメージシフタ3の回転数がエキシマレーザー1の繰り返し周波数に同期していると第3図のようにレーザーの発光タイミングは常に円周上を等分した位置に固定される。ここでは例として光軸中心1回転で25パルスのレーザー発光が行われる場合を考える。このとき、CCDカメラ9の1回のフィールド取り込み期間に5パルスの発光が入るように、

一方、第1図において、ウエハ8で反射されたビームは投影レンズ7、レチクル6を通り、ミラー5、ハーフミラー4で反射されてCCDカメラ9の撮像面に入射する。このためCCDカメラ9ではウエハ8上及びレチクル6上に形成されている2つのパターンを同時に観察することができ、この画像を処理することでウエハ8及びレチクル6の相対位置を知ることができる。

しかし、CCDカメラ9の画像取り込み周期はインターレーススキンの場合、1フィールド1/60秒で固定されているため、そのまま画像取り込みをしたのでは照度むらが大きくて処理画像としては使えない。そのため、画像取り込み時においても露光時と同様にエキシマレーザー1の発光タイミングとイメージシフタ3の回転数をCCDカメラ9の取り込み周期に同期させ、そこで得られた画像を第2図の光軸中心の数回転分(数セット分)、画像積算することによって照度むらを最少にすることが必要となる。この画像積算を行う部分が画像積算装置10であり、画像取り込

エキシマレーザー1の繰り返し周波数を300Hzに設定すると、光軸中心1回転の間に5回のフィールド取り込みを行うことになる。

この5回の取り込み期間を各々①～⑤として、画像取り込みのタイミングを第4図で説明する。第4図において、CCDカメラ9のVD信号 $S_{V0}$ はフィールド取り込みタイミング $T_1$ に同期してカメラから出力される信号である。任意のVD信号 $S_{V0}$ の立ち上がりエッジからエキシマレーザー1をタイミング $T_1$ で示されるように300Hzで発光させ、その時点での光軸中心の移動角度 $\theta$ を $0^\circ$ とすると、光軸中心が $360^\circ$ まで移動する間にVD信号 $S_{V0}$ は5回出力される。VD信号 $S_{V0}$ の立ち上がりエッジからCCDカメラ9の電荷取り込みタイミング $T_2$ までは一般に数10 $\mu$ sであるため、レーザー発光パルス $T_1$ の1番初めの発光パルスはそのすぐ後にある電荷の取り込みタイミング $T_2$ で取り込まれる。そして、エキシマレーザー1の最大繰り返し周波数は一般的に1kHz程度であるため、レーザーの発光周期

は1ms以上となり、そのあとの5パルスはその次の電荷取り込みタイミングT<sub>2</sub>で確実に取り込まれる。ここで取り込まれた電荷は取り込み期間①における5パルスの発光に対応するものである。そして、この電荷が偶数フィールドとして読み出されると仮定すると、CCDカメラの出力フィールドT<sub>1</sub>に示される様に次の読み出しでは②の奇数フィールドが読み出され、その後順次、③が偶、④が奇、⑤が偶、と光軸中心の移動角度θが360°となるまでに画像信号を取り込むことができる。しかし、ここまでの5フィールドの画像積算では奇数、偶数のフィールドの各々について光軸中心1回転分の積算画像が得られたことにならず、そのため、もう1回転分の画像を更に連続して積算することによりこれを実現することができる。但し、このとき1回転目と2回転目で各取り込み期間でフィールドがそれぞれ奇偶反転しなければならないため、1回転における画像取り込みフィールド数は奇数としなければならない。

以上のようにして、照度むらの最少な画像を取

ある。

なお、CCDカメラがノンインターレースキヤン方式の場合には1/30秒間隔で1フレーム分の画像を1度に取り込むため、光軸中心1回転分だけの画像積算をすることにより実施例と同様な照度むらの少ない画像を取り込むことが可能である。

また、外部同期可能かつ画像の取り込み周波数が可変なCCDカメラを使用するのであれば、逆にレーザーの繰り返し周波数に同期させてCCDカメラの取り込みタイミング及びイメージシフタの回転数を設定することによって実施例と同様の画像取り込みを実現できる。この場合、レーザーの繰り返し周波数を常に最大に固定できるため、画像の取り込みを高速に行うことが可能となる。

また、実施例のように低密に画像の取り込みタイミングをレーザーの発光タイミング及びイメージシフタの回転に同期させなくても照度むらが許容範囲内に入る場合には、イメージシフタの回転

り込むことが可能となる。

このときのマイクロコンピュータ11の処理フローを第5図に示す。

ただし、同図中、ステップST1のレーザーの繰り返し周波数の設定は、レーザーの繰り返し周波数を変化させては1画像を取り込み、その画像のヒストグラムが最適となった時の繰り返し周波数を設定する。また、レーザーの光量が少なく繰り返し周波数を最大まで上げてもCCDの入射光量が不足している場合には、繰り返し周波数を最大に設定し、画像積算数をイメージシフタ(1/5)の4回転分、6回転分と増加させることによって光量不足をカバーすることができる。

ステップST2の処理において、光軸中心1回転での最低発光パルス数は光学系の特性と照度むらの許容範囲から一般的に決定され、本実施例では数10パルスである。

また、一般的にレーザーの光量はほぼ一定しているため、ステップST1～3の処理は最初だけ行えば、以後光量が大きく変化しない限り不要で

軸にエンコーダを設けてイメージシフタの回転角をモニターしておき、所望の回転角に達したときに画像の取り込み指令ができるようにしておき、その指令が出たタイミングからすぐあとのCCDカメラの出力画像信号を1フレーム分取り込み、画像積算できるようにしておけば、光軸中心が数回転分の画像を自由に積算することができるようになり、照度むらが許容範囲内の画像を取り込むことが可能となる。この場合、レーザーの発光タイミングをCCDカメラの画像取り込み周期に同期させる必要がないため、レーザーの繰り返し周波数を最大に設定することが可能となり画像の取り込みを高速化できる。また、画像積算装置として、連続して画像積算が可能なタイプでないものも用いることができるようになる。

#### [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、CCDカメラの画像取り込み周期に同期させてエキシマレーザーの繰り返し周波数及びイメージシフタの回

転数を設定するようにしたため、例えば、インターレーススキャンの場合、掃動手段による掃動2回分について連続して画像積算をすることにより、以下の効果がある。

- (1) 照度むらの大きいパルス光で照明された画像について、照度むらの少ない画像を得ることができる。
- (2) 光源自体の光量が小さいときにも画像積算数を増やすことで光量不足をカバーし、最適画像を得ることができる。
- (3) CCDカメラ等の撮像手段の最適光量を自動的に設定することができる。
- (4) 画像積算をすることによるスムージング効果により画像におけるノイズ除去が可能。

した時の光軸の動きと画像取り込みタイミングを示す図。

第4図は、第1図の装置による画像取り込み時のタイミングチャート。

第5図は、第1図の装置における処理のフローチャート。

1:エキシマレーザー、2:ビーム整形光学系、3:イメージシフタ、4:ハーフミラー、5:ミラー、6:レチクル、7:投影レンズ、8:クエハ、9:CCDカメラ、10:画像積算装置、11:マイクロコンピュータ、12:イメージシフタコントローラ。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例の構成図。

第2図は、イメージシフタによるレーザービームの光軸中心の軌跡。

第3図は、第1図の装置により画像取り込みを

特許出願人

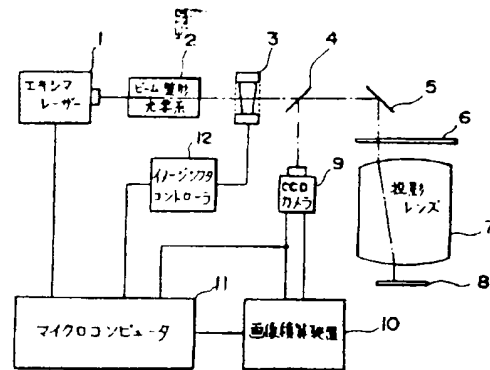
キャノン株式会社

代理人

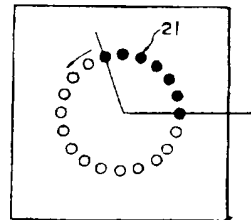
弁理士 伊東辰雄

代理人

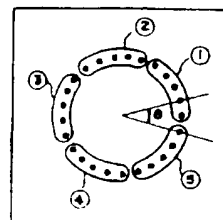
弁理士 伊東哲也



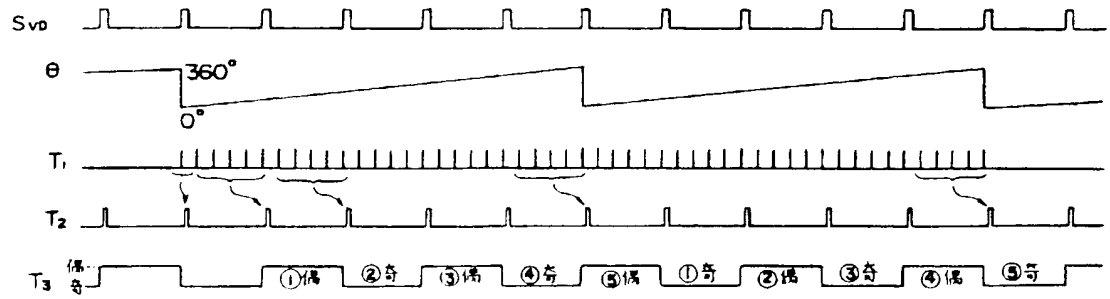
第 1 図



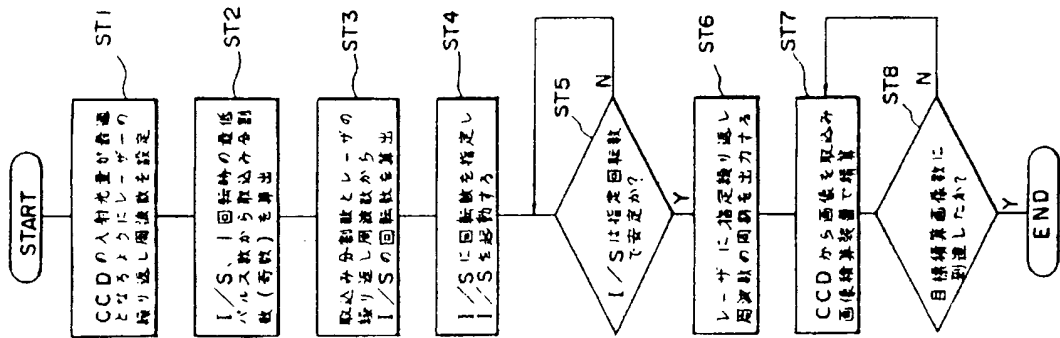
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図